

**METHOD AND DEVICE FOR KEEPING AND ADJUSTING VACUUM**

**Patent number:** JP60052299  
**Publication date:** 1985-03-25  
**Inventor:** JIYOSUFU HAAMAN KOOHEN  
**Applicant:** GERBER GARMENT TECHNOLOGY INC  
**Classification:**  
- **International:** **B26D7/01; B26D7/01;** (IPC1-7): B23Q3/08; B26D7/02  
- **European:** B26D7/01F  
**Application number:** JP19840161494 19840731  
**Priority number(s):** US19830523699 19830816

Also published as:

GB2146461 (A)  
FR2550725 (A1)  
ES8600997 (A)  
IT1179049 (B)

Report a data error here

Abstract not available for JP60052299

Abstract of corresponding document: **GB2146461**

An automatically controlled cutting machine for cutting limp sheet material includes a vacuum holddown system 22 for holding the material in place on a support surface during a cutting operation. The level of vacuum holding the material is regulated during the cutting operation to ensure adequate holding forces, to prevent damage to the material, and to improve cutting performance. Control is accomplished by sensing the level of vacuum applied to the material and regulating the vacuum generator at a desired vacuum level. Sensor 60 operates lobe 82 to move servomotor 84 to operate regulating lobe 62.

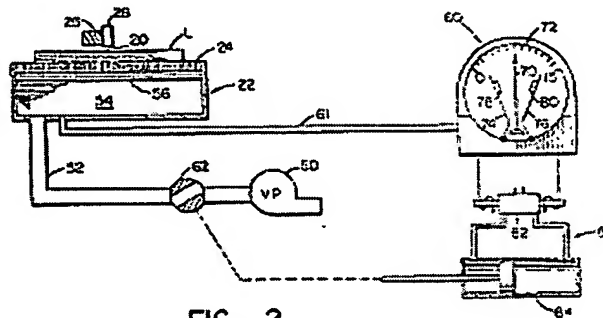


FIG. 2

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭60-52299

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)3月25日

B 26 D 7/02  
// B 23 Q 3/08

7173-3C  
7041-3C

審査請求 有 発明の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 真空保持調整方法および装置

⑮ 特 願 昭59-161494

⑯ 出 願 昭59(1984)7月31日

優先権主張 ⑰ 1983年8月16日 ⑱ 米国(US) ⑲ 523699

⑳ 発 明 者 ジョセフ・ハーマン・ アメリカ合衆国コネチカット州06117, ウェスト・ハート  
コーヘン フォード, マウンテン・ロード 722  
㉑ 出 願 人 ガーバー・ガーマン アメリカ合衆国コネチカット州06074, サウス・ウインザ  
ト・テクノロジー・イ ー, ガーバー・ロウド・ウエスト 55  
ンコーポレーテッド  
㉒ 代 理 人 弁理士 湯 茂 恭三 外4名

明 細 書

1. [ 発明 の 名 称 ]

真空保持調整方法および装置

2. [ 特 許 請 求 の 範 囲 ]

(1) 切断すべき柔軟なシート材料を延展状態で  
張設する支持表面を設定する切断テーブル  
(22)と、支持表面上に延展されたシート材料  
を切断するための切断器具(20)と、シート材  
料を延展した支持表面と切断器具とを支持し  
かつ切断器具を所定の切断線(F)に沿って前  
進させてシート材料を選定された形状に切断  
させるように両者を相対的に移動しうよう  
に形成された機構と、切断のためにシート材  
料を吸引して押しつけるようにテーブル支持  
表面上のシート材料に関連した真空発生機  
(50)とを備えた柔軟なシート材料切断装置  
(10)において、シート材料が切断されるとき  
にシート材料を押しつける真空を調整するた  
めに真空発生機に制御的に連結され、かつ真  
空発生機により生じる真空の水準を測定する

センサー(60)を有する真空調整機(60, 62, 64)を  
具備することを特徴とするシート材料切断装置。

(2) 前記真空調整機(60, 62, 64)は真空発生機  
(50)を調整し、シート材料が漸次切断されると  
きにセンサーによつて測定される真空を実質的  
に一定の水準に維持することを特徴とする特許  
請求の範囲第1項に記載のシート材料切断装置。  
(3) 切断テーブルは通気性支持表面を有し、真  
空発生機(50)は切断テーブル(22)と支持表  
面を介してシート材料に連通してなり、真空  
調整機のセンサー(60)は切断テーブル内の真  
空水準を測定するように連結されていること  
を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の  
シート材料切断装置。

(4) 真空発生機はシート材料を吸引し支持表面  
上に押しつけるように切断テーブルに連結さ  
れた真空ポンプ(50)を含み、真空調整機は、  
真空ポンプに連結され、かつポンプを通過す  
る流量を調整するように開放位置と閉鎖位置  
との間で調節可能な流量制御弁(62)を具備す

ることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のシート材料切断装置。

- (5) 流量制御弁(62)は切断テーブル(22)と真空ポンプ(50)との間に介在されていることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載のシート材料切断装置。

- (6) 真空ポンプ(50)は切断テーブルに連結した流入孔とテーブルから吸引される空気を排出する流出孔とを有し、流量制御弁(62)は真空ポンプの流出孔に連結されていることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載のシート材料切断装置。

- (7) 切断テーブルは、シート材料を吸引すべく支持表面上のシート材料に流体的に連通した空洞室(54)を含み、真空ポンプ(50)は空洞室およびシート材料から空気を吸引するように空洞室に連通され、流量制御弁(62)は空洞室を介して真空ポンプに連通され空洞室内の真空水準を調整することを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載のシート材料切断装置。

- (8) 柔軟なシート材料を切断器具(20)で切断する間にシート材料を支持表面上に保持するように切断機構(10)に使用され、かつシート材料から空気を吸引するために支持表面上のシート材料に連通された真空発生機(50)を有する真空保持システムを制御する方法において、

切断作業が実行され、材料の切断部の量を増加させそして切断部を介する真空保持システムへの空気の漏洩を増大させるときに支持表面上にシート材料を保持する真空の水準を検知し、

漏洩が増加するときシート材料に作用する真空水準を所望の水準に維持するように、検知された真空水準に 대응して真空発生機の作動を調整する各段階からなることを特徴とする真空保持システム制御方法。

- (9) 支持表面上のシート材料の特性に応じてシート材料上に作用する真空を所望の水準に初期にセツトする段階をさらに有する特許請求の範囲第8項に記載の真空保持システム制御

方法。

- 10 真空水準は、真空の下での材料の強さ特性に基づき水準に調整される特許請求の範囲第8項に記載の真空保持システム制御方法。

### 3. [発明の詳細な説明]

#### 発明の背景

この発明は、切断作業の間に柔軟なシート材料を保持し押圧するために使用する型式の真空保持システムに関するものである。

柔軟なシート材料、たとえば織成布・不織布・厚紙・紙・皮革・ゴム・膨脹フォーム・綿毛繊維(fluffy fibrous)・合成物等、を保持するための真空保持システムは当該技術分野においては従来から良く知られており、衣服や室内装飾具、その他の品目の製造に長年にわたって商業的に使用されている。シート材料は通常支持表面上に多層の積重ね形態で敷設され、その後非通気性カバーで被覆される。そして真空がシート材料に付加され、カバー上に作用する大気圧がシート材料を支持表面に対し押しつけ、その状態で往復動切断

刀または切断ホイールの形態の切断器具が所望の切断線に沿ってシート材料を介して誘導案内される。かくして衣服断片や室内装飾具の断片等の数々の製品は数値制御によつて幅広く種々の形状と大きさで準備することができる。

前記のような切断作業は通常25平方フィート(2.32m<sup>2</sup>)以上の比較的広範囲な材料上で行なわれており、この切断作業は必然的に材料にスリットまたは孔を作成し、これらの孔を介して空気がシステムの真空発生機へ漏洩する。したがって真空発生機は、切断作業の最初から最後まで適切な真空水準を維持するために比較的大きなキャパシティを有するものでなくてはならず、また大規模の空気漏洩は大きな動力消費を引き起こす。それ故に従来の切断テーブルは、切断されたシート材料を通過する漏洩空気の容積を最少にするように、切断器具が作動する表面の一部分においてのみ作用する制御弁を備えた各区域に分割されている。このように区画された切断テーブルは、本出願人が所有する米国特許第3,495,492及び

3,765,289号に開示されている。

さらに真空保持システムのキャパシティを最小にするために、そして消費される動力を減少させるために、切断器具により切断された切断部を密封するように通気性シートを切断された材料上に張設している。このように切断部を密封するための種々の手法は、米国特許第3,495,492、3,682,750及び3,742,802号に開示されている。

前記の種々の米国特許に開示された従来の切断機械において、真空保持システムの真空発生機は、材料から吸引される高速度気流の流量に關係なく、實質的に一定速度で駆動される高容量型遠心ポンプまたはタービンであつて、その結果材料は切断作業の初期において好ましくない状態である高い真空水準を受け、切断作業が実行されるにつれて真空水準は低下する。

しかしながら、高真空水準は成る材料に対しては悪影響を及ぼし、材料自体を損傷したりあるいは切断を完全に行なうことができないことが知ら

れている。たとえば、繊細な材料は、切断刃による切断の間に材料を支持するために一般的に使用される剛毛上に紙または厚紙の保護層を介在させなければ、剛毛上に刺通されるであろう。また、コート等の毛皮ライナーのような比較的長い繊維を有する材料は高真空水準のもとで圧砕されあるいはからまりを起し、これは個々の品質および外

観に悪影響を及ぼす。弾力性のある膨脹フォームは高真空力によつて均一に圧縮されず、そして時々ゆがめられてしまい、材料から切断された断片は、材料が切断テーブルから除去されそして通常の膨脹状態に復元した際に所望のパターン片と一致しなくなる。

それ故に、この発明の主たる目的は、切断作業が行なわれているときに種々の真空水準に調整することができ、かつ材料および切断の実行になんら悪影響を及ぼすことがない真空保持システムを提供することにある。

#### 発明の概要

この発明は、真空発生機により生じる真空の水

準を切断作業の間に調整することができる真空保持システムに関する。この発明の装置は、柔軟なシート材料を切断のために延展状態で設置する支持表面を限定する切断テーブルを具備する。シート材料はたとえば衣服のパターン片を裁断するように多層の積重ね状態で收蔵された布である。往復動ナイフ状刃のような切断器具は、シート材料と切断的に係合して移動しうるように、支持表面上のシート材料の上方で支持されており、所望のパターン片の形状により限定される予じめ定められた切断線に沿つて前進しうるように構成される。真空発生手段は支持表面上の柔軟なシート材料と関連して、シート材料を吸着し、切断しうるように支持表面に押しつける。この発明の一実施例において、切断テーブルはシート材料を収容する貫入可能なベッドを有し、このベッドはナイフ状刃が切断作業の間に貫入しうる多数の剛毛で形成される。真空発生手段は、貫入可能なベッドを介してシート材料と流体的に連通する真空ポンプを具備し、そして吸引を助成するためにシート材料

の上に非通気性シートが被覆される。

この発明に基づいて、材料が切断器具によつて切断されるときに材料を押しつける真空を調整するために、真空調整手段は真空発生手段に制制的關係で連通されており、この真空調整手段は、真空発生手段によつて材料内に生じる真空の水準を測定する検知手段を備えている。真空水準は、真空発生手段のキャパシティの範囲内で一定の水準を維持するようにあるいは材料が受ける水準を制限するように、調整され、それ故に材料は損傷を受けることがなく、さらに切断は正確に実行されるであろう。そしてこの調整は、真空発生手段によつて吸引される空気流量を絞り規制することにより、あるいは真空発生手段の影響を減少させるべく付加的な空気を流入させることにより、実行することができる。

#### 好ましい実施例の説明

第1図には、本出願人の所有する米国特許第3,495,492号に詳細に開示した型式の自動制御切断機械を符号10で図示する。この型式の切

断機械 10 は、不織布・織成布・紙・厚紙・皮革・ゴム・合成物・膨脹フォーム・起毛繊維材料等のシート材料の多層積重体 1 を切断するために使用される。図示の機械は電気ケーブル 14 によつてコンピュータ制御器 12 に連結された数値制御装置である。制御器 12 はプログラムテープ 16 からデータを読取り、このデータを機械指令に変換して、往復動切断刃 20 を誘導案内レゾグラフテープ 16 により限定された切断経路 P に沿つて移動させる。この切断経路は、たとえば衣服の断片または室内装飾具の断片を形成するパターン片の外周に相当するものである。

切断機械 10 は、切断の間に積重体 1 の支持表面を限定する貫入可能なベッド 24 を有するテーブル 22 を具備し、ベッド 24 はスチロフォーム (Styrofoam) 材料あるいは剛毛ベッドで形成されており、往復動切断刃 20 が切断経路 P に沿つて移動するときベッドおよび切断刃が共に損傷を受けることなく切断刃 20 が容易に貫入しうるものである。

体に切断的に係合させあるいは積重体から離脱させるように上下動可能に設けられ、同じく台枠 40 に支持された駆動モータ 42 が切断刃 20 を往復動させる。

切断テーブル 22 は、米国特許第 3,495,492 号等に関連されているように、シート材料積重体 1 を貫入可能なベッド 24 上に堅固に保持しかつシート材料を切断のために強く押圧するための真空保持システムを具備する。この真空保持システムは真空発生機またはポンプ 50 を備え、好ましい実施例においては高容量型遠心エヤポンプを備えている。ポンプ 50 は、第 2 図に図示するように、テーブル 22 の底部の空間室 (plenum chamber) 54 に連通した吸気管 52 を介して真空テーブル 22 へ連通されている。第 2 図において、ベッド 24 は上方に突出した剛毛で形成された多数の剛毛ベッドで構成され、積重体 1 を配置するテーブルの支持表面を限定する。剛毛マットは空間室 54 の上部を横切つて延在する格子 56 に支持され、マットは、空間室 54 内の真空が剛

好ましい実施例における切断刃 20 は、X キャリッジ 26 と Y キャリッジ 28 とによつてテーブル 22 の支持表面の上方に懸架されたナイフ状刃である。X キャリッジ 26 は一対のラック 30 と 32 上を図示の X 座標軸方向に前後に移動可能であり、ラック 30、32 は制御器 12 からの指令信号により駆動される X 軸駆動モータ 34 に係合する。Y キャリッジ 28 は、X キャリッジ 26 に対して Y 座標軸方向に移動しうるように X キャリッジ 26 上に設けられ、Y 軸駆動モータ 36 と Y キャリッジ 28 間を連結するリードねじ軸 38 と Y 軸駆動モータ 36 とによつて駆動される。この Y 軸駆動モータ 36 もまた X 軸駆動モータ 34 と同様に制御器 12 からの指令信号により駆動される。両キャリッジ 26 と 28 の複合運動により切断刃 20 はテーブル 22 のあらゆる領域にわたる切断経路に沿つて移動することができる。

切断刃 20 は、Y キャリッジ 28 の突出端部に取付けられた台枠 40 に片持梁状に懸架され、先端を先行刃先をテーブル 22 上のシート材料積重

体毛や積重体内にも通じるように、テーブルの表面で貫孔されている。積重体 1 は好ましくは、第 1 図に図示するように、非通気性シート S で被覆されており、積重体を構成する布の通気性は、シート材料の切断部を介して空間室へ漏洩する空気よりも多量の空気を真空システムへ流入させることによつて、真空発生を妨げるものではない。被覆材料としてはポリエチレン・シートが主に使用され、切断作業の間に積重体を構成する布と共にポリエチレン・シートも切断される。また、切断テーブル 22 は、切断刃が作動しているシート材料区分にのみ真空を付加するように、前記米国特許第 3,495,492 号に関連されているように区画化することもできる。

この説明に基づいて、切断作業の間に切断テーブル内に発生する真空の水準を調整するための手段が設けられる。この調整手段は、真空または圧力検知ライン 61 により空間室 54 に連通された圧力センサー 60 を備え、圧力センサー 60 は空間室 54 内の真空水準を時々刻々検知する。換気

第52には調節可能な流量制御弁62が設けられ、圧力センサー60からの信号に応答するアクチュエータ64により調節される。制御弁62は、吸気管52内でその全開位置と閉鎖位置との間を回転しうるように設けられた大きなベーン部材を有する弁弁で形成することが好ましい。制御弁62の調節は、積重体1から吸気管52を介して吸引される空気の流量を絞り規制して、積重体1内の真空水準を制御する。この制御は種々の形態で行なうことができ、図2図に図示するこの説明の好ましい実施例においては、空間室54内の圧力または真空水準は、真空ポンプ50のキャパシティを超過しない限り、上限と下限の間で維持される。

第2図に図示する圧力センサー60は、Dwyer Instruments, Inc.製のフォトヘリック・グーシ型のものであり、検知された圧力または真空水準は、検知ライン61を介して圧力ゲージに付与され、指示針70を目盛板72に対して移動させる。調節可能な2個の支持部材74、76は指示針70の両側でそれぞれフォトセル78、80

を保持し、指示針が真空水準の上限および下限における両フォトセルのいずれかに接近すると指示針に感応して、電気的制御信号を宛し、アクチュエータ64内の四方電磁弁82に伝達される。支持部材74、76は手動で調節可能であつて、機械オペレータが真空水準の上限および下限を適宜セットすることができる。支持部材のセットはそれぞれ水銀柱4インチ(10.16cm)と6インチ(15.24cm)とするのが代表的な例である。

電磁弁は、ピストン・シリンダー装置84への圧縮空気の流れを制御する空気圧弁であつて、この弁82は3個の基本位置を有する。指示針70が両フォトセル78、80間の位置にあるときには、圧力センサー60から信号は供給されず、電磁弁は中央の閉鎖位置に位置し、ピストン・シリンダー装置と流量制御弁は設定位置から移動しない。空間室54内の真空水準が低い(絶対圧が高い)ときには、センサー60の指示針70はフォトセル78に接近するように移動して、フォトセル78は電磁弁82に信号を供給し、装置84

内のピストンと流量制御弁62を開放位置へ移動させて、空間室54から多量の空気をポンプ50によつて吸引させる。一方、空間室54内の真空水準が高い(絶対圧が相対的に低い)ときには、指示針70はフォトセル80に接近するように移動して、装置84内のピストンを反対方向に移動させるように電磁弁82を作動させ、流量制御弁62を閉鎖位置の方へ移動させる。従つて、フォトセル78、80の位置は、真空ポンプ50のキャパシティが超過されない限り、真空水準の上限および下限に相当する。そしてシステム内の安定性を維持するために、ピストン・シリンダー装置84と弁82の制御孔は、弁62の調節が緩やかに行なわれかつ全開放位置と全閉鎖位置間の弁の移動が10〜15秒を要するように構成する。このようにして、空間室54内の真空水準の急激な変動を避けることができる。

その他の調節した制御プロセスを行いうる制御システムもまた利用することができることは勿論である。

第2図に図示するように位置付けられた弁62を用いて、積重体1から吸引される空気の流量を絞り規制することは、ポンプ50により処理しなければならぬ空気量を最少にし、かつエネルギーの消費を最少にすることが理解されるであろう。切断作業の初期においてポンプ50が起動され、積重体1が未だ切断されていないときに、切断テーブル内に必然的に存在する小孔またはスリットによる空気の空間室54への漏洩は僅かである。ポンプ50が空間室54内の真空圧力を所定の水準まで低下させたときに、流量制御弁62はその閉鎖位置の方へ移動され、ポンプ50は最小の負荷需要を有する。切断作業が実行されて積重体1に多くの切断部またはスリットが切断されると、多量の空気がこれらのスリットを通過して空間室54へ漏洩し、圧力水準は上昇する。この圧力上昇は圧力センサー60により検知され、アクチュエータ64を作動させて流量制御弁62を開放させ、積重体を通過する空気の火流はポンプ50による吸気管52を介する流量と釣り合つて、実質

的に一定の真空水準を維持する。積戻体1が広範面にわたって切断されると、真空ポンプ50は全キャパシティに達し、この場合に流量制御弁62は、ポンプの最大キャパシティで空気を吸引するように、全開放位置へ移動される。

第3図には、この発明の他の実施例を示し、第1および2図の実施例の構成部材に相当する部材には同一符号を付して説明する。

第3図において、真空ポンプ50は、吸気管92を介して空腔室54へ直接的に連通される流入孔90と、流量制御弁62に連通される流出孔94とを有し、空気はポンプ50によつて積戻体1と空腔室54から吸引され、制御弁62を通してポンプ50から排出される。制御弁62は、圧力センサー60からの信号に応答するアクチュエータ64によつて操作され、ポンプ50の流出部においてポンプを通過する空気流量を絞り規制する。このシステムの作動は、制御弁がポンプの排出圧力を制御することによつて積戻体からの空気流量を絞り規制している点を除いて、第1および2図

に図示する実施例と基本的に同じである。

第4図にはこの発明のさらに別の実施例を示し、前記の実施例に示した構成部材と同じ部材には同一符号を使用する。

第4図において、真空ポンプ50は、切断テーブルの空腔室54へ吸気管100を介して直接的に連通されており、積戻体とテーブルから吸引した空気を大気へ直接的に排出する。流量制御弁62は別の導管102を介して空腔室54に連通され、空気を空腔室54へ流入させるように導管104を介して大気に連通している。従つて、制御弁62が開放しているときには、空気は導管104、102、空腔室54および吸気管100を通過してポンプ50へ連続的に流れることができる。

積戻体1および空腔室54内の真空水準は、真空ポンプ50が空腔室54から空気を吸引しているときに、圧力センサー60とアクチュエータ64によつて空腔室54内へ流入する空気流量を絞り規制することにより調整することができ、圧力センサー60とアクチュエータ64によつて、真空

水準が高すぎるときには制御弁62を開放し、真空水準が低すぎるときには制御弁62を閉鎖することにより、空腔室54内の真空水準を一定に維持することができる。この調整方法は、空腔室へ空気を固有的に導入し、真空ポンプ50を実質的に高エネルギー消費で作動させるが、この実施例の真空調整システムは、切断テーブルとポンプ間に位置する配管に閉鎖なく従来の真空保持システムに容易に付設することができることは理解されよう。

以上のように、切断作業の間に制御された真空水準を得るために、切断機械内の真空水準を調整する方法および装置を開示するものであり、この発明の精神から逸脱することなく前記の実施例に種々の修正および置換をなしうることは理解されよう。たとえば、切断テーブル内の制御された真空水準は切断作業を通して一定に維持しなくてもよく、切断後の材料を去除するためにあるいは切断作業の相異なる区分間での積戻体1の割出し等の他の作業を行なうために真空水準を上下に調整す

ることも可能である。また真空が初期にセットされる水準は材料の特性、たとえば真空水準に耐えるための材料の強さ、に落つて調節することができる。たとえば、フェルトまたは擬似毛皮ライナー等の綿毛材料の長繊維を正断することを避けるために、あるいは膨張フォーム等の材料を不均一な状態に変形することを避けるために、真空水準を初期段階に低水準にセットすることができる。真空水準はさらに最適な切断を行なうように、調節することができ、たとえばアルミのような非常に強く切断し難い材料に作用する真空を低水準に低下させることによつて、切断作業中に材料を通過する切断刃を容易に移動させることができる。従つて、圧力水準は達成すべき目的に落つて所望のいかなる水準にもセットすることが可能である。詳細に開示した圧力計60は、空腔室内の真空水準を測定するために使用できる圧力計の一例にすぎず、真空水準を変更させあるいは維持するために他のセンサーおよび制御部材を使用することも可能である。真空発生機の例は、真空ポン

ブが作動する速度または動力を調節することによつて行なうこともでき、この場合には吸引される空気を絞り規制する流量制御弁は省略することができる。このように、この発明は限定する意図ではなく単に例示として好ましい実施例に開示するものである。

#### 4. [ 図面の簡単な説明 ]

第1図は、この発明を具体化した真空保持システムを備えた自動制御切斷機械の斜視図であり、

第2図は、真空保持システムを調整するための制御部と切斷機械の略線図であり、

第3図は、真空保持システムを調整するための制御部の他の実施例を示す略線図であり、

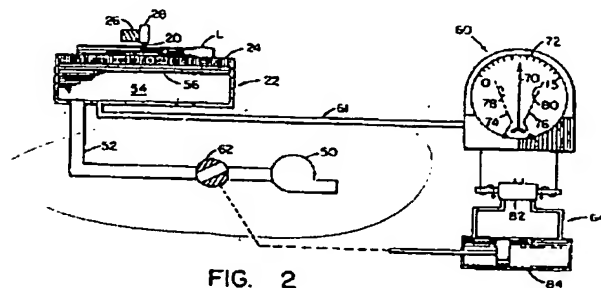
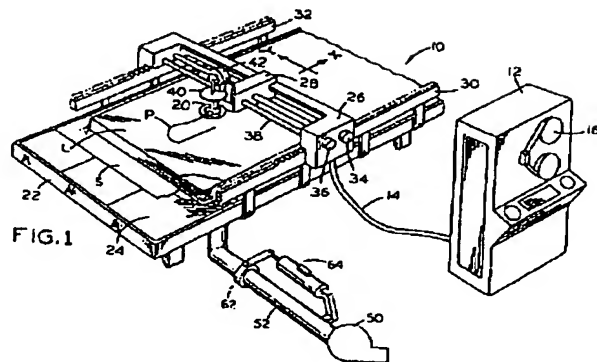
第4図は、真空保持システムを調整するための制御部のさらに別の実施例を示す略線図である。

#### ( 符号の説明 )

10…自動制御切斷機械 20…切斷器具  
22…切斷テーブル 24…支持ベッド 26、  
28…キャリッジ 50…真空ポンプ 52…吸  
気管 54…空洞室 60…圧力センサー

62…流量制御弁 64…アクチュエータ  
70…指示針 78、80…フォトセル  
82…電磁弁 84…ピストン・シリンダー装置  
90…流入孔 94…流出孔 100…吸気管  
102、104…導管

代理人 弁理士 嶋 根 恭 三  
( 外 4 名 )





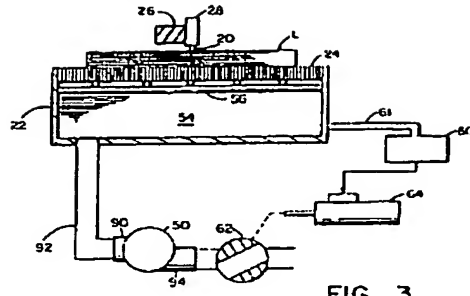


FIG. 3

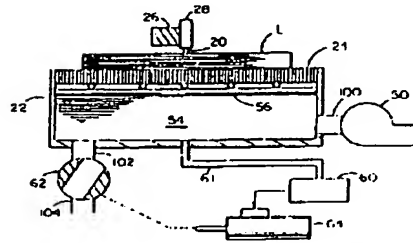


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**